

萬旭電業股份有限公司

熱擴散纖核光纖陣列(TEC Fiber Array)新產品開發計畫

計畫目標

開發 TEC fiber 的製作技術及 fiber array 的封裝技術，並整合成具有優異光耦合特性的 TEC fiber array。

執行成果

本計畫已對 TEC 技術提出 2 件專利申請。
發表期刊論文 2 篇（投稿中），研討會論文 2 篇（EDMA, 94.11.24-25 發表）。
TEC Stub 送樣認證中(聖威光電，和心光通)。
Fiber Array 送樣認證中(I-wave)。

新產品簡介

TEC fiber 的製作主要是利用 1200~1600°C 的高溫使光纖纖核(fiber core)產生熱擴散，主要功能是提高光纖與元件之間的耦合效率、降低插入損失、降低主被動元件耦合困難度，可應用的產品很廣，如雷射光源、光隔離器、光跳接線、光纖陣列(fiber array)等。

Fiber Array 主要是將裸光纖封裝於固定間隔的玻璃 v-groove 之中，形成光纖陣列，可與平面光波導元件(planar lightwave circuit)連接，達到縮小光通訊元件及積體化的目標，將來可大量使用於光分歧器(optical splitter)、光分波多工器(WDM)、光開關(optical switch)及其他整合光元件中。

技術合作單位及合作內容

無

成果應用領域

可廣泛光纖通訊元件。其他的重要應用如下：

1. TEC fiber 應用於雷射模組(Laser Module)：
應用於雷射模組可解決 high index difference fiber or small MFD fiber (如 dispersion shift fiber, short wavelength fiber) 對光困難的問題，如圖 5.1。

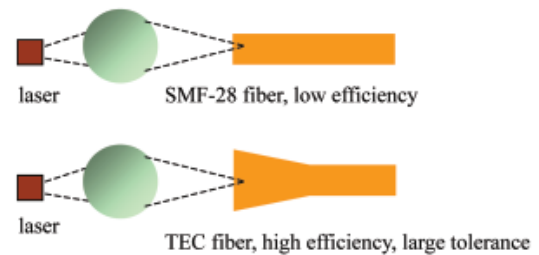


圖 5-1 TEC Fiber 應用於尾纖式雷射耦合光模組

2. Low Insertion Loss Connector

Connector 的插入損失主要由軸向誤差及橫向誤差引起，其中軸向誤差為兩個光纖端面對接時，不完全緊配合或光纖凹陷量過大造成，橫向誤差為兩條光纖的偏心率或 ferrule 的偏心率造成。另外 ferrule 的孔徑 125.5~127um 與光纖外徑 125+/-0.5um 本身就有差距，製作 FC、SC、ST、LC、MU 等任何光纖連接頭時，就已存在不確定橫向誤差，造成插入損失，如圖 5.2。目前業界連接器標準損失 ~0.25dB，以 TEC fiber 製作的連接器，期望值降到 0.1dB 以下。

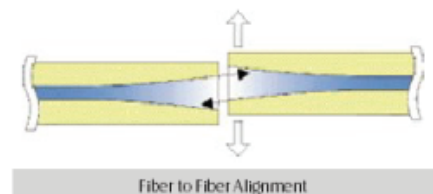


圖 5-2 光纖對接時的橫向誤差

3. Fiber array

光通訊元件已經朝向小尺寸、高可靠度、功能整合型的趨勢發展，而其中最被看好的明星產品就是利用半導體技術製作的平面光波導(Planar Lightwave Circuit, PLC)產品，如應用於 PON 系統的光分歧器(Splitter)、高密度分波多工器(DWDM-AWG)、光開關(Switch)、光收發器(Transceiver)。Fiber array 的開發，實現了高精度及高密度封裝，有效降低成本，縮小元件體積。

本計畫所開發之 TEC 製造技術及其生產設備為國內唯一，Fiber array 亦為國內少數具有技術者，預期對國內光通訊產業完整性及技術提升有一定的貢獻。

專案執行績效說明

隨著寬頻通訊的需求與日俱增，光纖到家 (FTTH) 的光通訊網是未來唯一能提供足夠頻寬的解決方案，其中又以光纖被動網路 (PON) 是較便宜且被日本、歐洲及北美主要通訊先進國家看好的鋪設方式。而本計畫所開發之產品正可應用於 PON 系統中的雷射光收發模組 (Laser transceiver module) 及平面光波導式光分歧器。本計畫本著創新精神，開發 fiber array 及 TEC Fiber，並將 TEC Fiber 整合到光收發模組的 Stub，提升雷射光源耦合至光纖的對位誤差容忍度。全案皆自行研發，確實掌握 TEC 技術 (包含設備開發及產品製程技術)，不但提升公司之企業形象，也將以此一關鍵技術為基礎，在未來開發出其他 TEC 的應用產品。

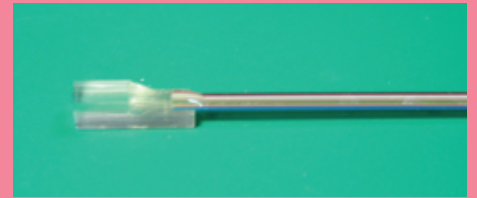
目前已將 TEC Fiber 開發成 stub 型態，並送聖威光電、和心光通驗證中，另外，1ch 及 8ch 的 fiber array 也送給日本客戶 I-wave 驗證中。

本計畫之重要績效如下：

1. 建立 TEC fiber 製造技術：未來將以 TEC fiber 為核心開發其他的光纖被動元件，包括 TEC switch 及 TEC VOA 等等。因為提高了關鍵零組件的自製比例，故能降低成本與控制交期，並提高產品品質之穩定度。
2. 建立半自動 TEC fiber 加熱設備自製能力：包含穩定的高溫加熱設備及監控系統。
3. TEC Stub: Stub 為光發射器中大量需求之 component，可提供國內光發射器廠商另一優良選擇。
4. Fiber array 製程技術：目前完成 1ch, 8ch，未來朝向 16ch 及 32ch 發展。
5. 光纖模場量測系統：以高斯光學建立測量 TEC fiber 光纖纖核擴束直徑之方法。
6. 以電極放電方法降低異質光纖的連接損失技術
7. 1x8 splitter 封裝

專案執行重要心得

在專案執行過程中，我們已建 TEC Fiber 製程、光纖纖核光學模場測量技術、Fiber Array 封裝技術、Fiber Array 研磨技術等。研發過程中遭遇到的問題及瓶頸在研發團隊的努力下——克服，且成為我們的核心技術。此專案所建立的技術，為具未來性的光被動元件製造技術，未來進入量產後對公司將可創造每月至少 120 萬的營收，同時預期將有助於提升我國整體光通訊業在國際上之競爭力，迎接 FTTH 時代的來臨。



8ch Fiber Array



TEC fiber



TEC Stub